



República del  
Ecuador

# MANUAL DEL CULTIVO ECOLÓGICO DE LA NARANJILLA



**Autores:**  
Jorge Revelo M.  
Pablo Viteri D.  
Wilson Vásquez C.  
Franklin Vaiverde  
Juan León F.  
Patricio Gallegos

Estación Experimental Santa Catalina  
Quito - Ecuador 2010

INIAP Estación Experimental Santa Catalina

Manual Técnico No. 77



## La misión

Generar y proporcionar innovaciones tecnológicas apropiadas, productos, servicios y capacitación especializados para contribuir al desarrollo sostenible de los sectores agropecuario, agroforestal y agroindustrial".

## La visión

Hasta el 2020, INIAP, será la institución líder en la innovación y desarrollo tecnológico agropecuario sustentable, que satisface con productos especializados y de alta calidad las demandas efectivas de los sectores agropecuario, agroforestal y agroindustrial, con alto prestigio nacional e internacional que forma y cuenta con personal de alta calidad profesional y humana, comprometidos con el desarrollo científico y socioeconómico del país.

# MANUAL DEL CULTIVO ECOLÓGICO DE LA NARANJILLA

## AUTORES

**Jorge Revelo**

I. A. M. Sc. Fitopatología

**Pablo Viteri**

I. A. Fruticultura. Egdo. M. Sc.  
Protección de cultivos

**Wilson Vásquez**

I. A. M. Sc., PhD Fisiología

**Franklin Valverde**

I. A. M. Sc. Edafología

**Juan León**

I. A. M. Sc. Proyectos

**Patricio Gallegos**

I. A. M. Sc. Entomología



Como citar esta publicación

Revelo, J.; Viteri, P.; Vásquez, W.; Valverde, F.; León, J.; Gallegos, P. 2010. Manual del Cultivo Ecológico de la Naranja. Manual Técnico No. 77. INIAP. Quito, Ecuador. 120 p.

Primera edición  
1000 ejemplares

**INIAP**  
**QUITO - ECUADOR**  
**2010**

# MANUAL DEL CULTIVO ECOLÓGICO DE LA NARANJILLA

## **Comité de Publicaciones**

*Iván Reinoso, Marcelo Racines, Esteban Falconí*

## **Edición, Diseño y Diagramación**

*Jorge Revelo y Pablo Viteri*

## **Ilustraciones**

*Jorge Revelo*

## **Fotografías**

*Jorge Revelo, Pablo Viteri, Franklin Valverde, Félix Bastidas,  
Paúl Gómez y José Fiallos*

## **PRIMERA EDICIÓN**

### **Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP)**

Estación Experimental Santa Catalina

Panamericana Sur Km 1

Casilla: 17-01- 340

Telefax: 3076002, 30006660

E-mail: [iniap@iniap-ecuador.gov.ec](mailto:iniap@iniap-ecuador.gov.ec)

[www.iniap.gov.ec](http://www.iniap.gov.ec)

Quito - Ecuador

2010





## CONTRIBUIDORES

Los autores dejan constancia de agradecimiento a los técnicos que contribuyeron en la generación de la información y revisión de los diferentes capítulos de esta publicación, de acuerdo al siguiente detalle.

### **CAPÍTULO 1: ECOLOGÍA DEL CULTIVO DE LA NARANJILLA**

*Franklin Valverde, Pablo Viteri, Jorge Revelo.*

### **CAPÍTULO 2: CARACTERIZACIÓN DE PRODUCTORES, ZONAS DE PRODUCCIÓN Y SISTEMAS DE CULTIVO DE LA NARANJILLA**

*Jorge Revelo, José Unda, José Fiallos, Roberto Andrade.*

### **CAPÍTULO 3: CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA PLANTA, VARIEDADES CULTIVADAS Y PROMISORIAS DE NARANJILLA**

*Pablo Viteri, Juan León, Jorge Revelo, Wilson Vásquez, Paúl Gómez.*

### **CAPÍTULO 4: PROPAGACIÓN Y ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO DE NARANJILLA**

*Pablo Viteri, Juan León, Wilson Vásquez, Jorge Revelo, Manuel Posso, Milton Hinojosa.*

### **CAPÍTULO 5: NUTRICIÓN, ABONAMIENTO Y FERTILIZACIÓN DE LA NARANJILLA**

*Franklin Valverde, Félix Bastidas, Jamil Cartagena.*

### **CAPÍTULO 6: LABORES CULTURALES: CONTROL DE MALEZAS, APORQUE, PODA Y TUTORADO**

*Pablo Viteri, Juan León, Wilson Vásquez, Manuel Posso, Milton Hinojosa.*

### **CAPÍTULO 7: ENFERMEDADES, NEMATODOS E INSECTOS PLAGA DE LA NARANJILLA Y SU CONTROL**

*Jorge Revelo, Patricio Gallegos, José Ochoa, Pablo Viteri.*

### **CAPÍTULO 8: COSECHA, POSCOSECHA, INDUSTRIALIZACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN**

*Beatriz Brito, Priscila López, Pablo Viteri, Juan León, Jorge Revelo.*

**CONTENIDO**

Agradecimiento ..... 7  
 Presentación ..... 8  
 Introducción ..... 10

*Capítulo 1*

**ECOLOGÍA DEL CULTIVO DE LA NARANJILLA**..... 11  
 Origen y distribución ..... 12  
 Características ecológicas ..... 13  
 Factores ambientales y edáficos ..... 13  
 Clima ..... 13  
 Suelos ..... 14

*Capítulo 2*

**CARACTERIZACIÓN DE PRODUCTORES, ZONAS DE PRODUCCIÓN Y SISTEMAS DE CULTIVO DE LA NARANJILLA**..... 15  
 Características socioeconómicas de los productores de naranjilla de la Amazonía ecuatoriana... 16  
 Zonas de producción ..... 17  
 Sistemas de producción ..... 19  
 Sistema tradicional o pionero ..... 19  
 Sistema tecnificado..... 20

*Capítulo 3*

**CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA PLANTA, VARIEDADES CULTIVADAS Y PROMISORIAS DE NARANJILLA**..... 23  
 Clasificación taxonómica ..... 24  
 Descripción botánica ..... 24  
 Raíz ..... 24  
 Tallo ..... 25  
 Hojas ..... 25  
 Flores ..... 26  
 Frutos ..... 26  
 Semilla y cromosomas ..... 27  
 Variedades comerciales..... 27  
 Híbridos comerciales ..... 29  
 Especies silvestres relacionadas con naranjilla ..... 31  
 Clones mejorados promisorios ..... 32  
 Rendimiento ..... 36  
 Características fisiológicas, físicas y químicas del fruto ..... 38

*Capítulo 4*

**PROPAGACIÓN Y ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO DE NARANJILLA**..... 41  
 Propagación del cultivo ..... 42  
 Propagación sexual o por semilla ..... 42  
 Propagación asexual o por estacas ..... 44  
 Propagación por injertos ..... 45  
 Descripción del portainjertos *Solanum hirtum* Val..... 45  
 Descripción del portainjertos *Solanum arboreum* ..... 46  
 Resultados de campo de los injertos naranjilla de jugo en los portainjertos ..... 46  
 Procedimiento para la injertación ..... 48



Establecimiento del cultivo .....	49
Selección del terreno .....	49
Preparación del terreno para la plantación .....	49
Distancia de plantación .....	50
Hoyado y fertilización .....	51
Plantación .....	51

**Capítulo 5**

<b>NUTRICIÓN, ABONAMIENTO Y FERTILIZACIÓN DE LA NARANJILLA.....</b>	<b>53</b>
Generalidades .....	54
Características del suelo .....	55
Textura y estructura del suelo .....	55
Materia orgánica .....	55
Producción de compost .....	56
pH .....	57
Nutrición .....	57
Fertilización .....	58
Toma de muestras de suelo para su análisis .....	58
Fertilización en el primer año .....	59
Época y forma de fertilización .....	60
Análisis foliar .....	60
Fertilización en el segundo año .....	61
Forma de aplicación de los fertilizantes .....	62
Síntomas visuales de deficiencias para macronutrientes .....	62
Nitrógeno (N) .....	62
Fósforo (P) .....	62
Potasio (K) .....	62
Calcio (Ca) .....	62
Magnesio (Mg) .....	63
Azufre (S) .....	63

**Capítulo 6**

<b>LABORES CULTURALES: CONTROL DE MALEZAS, APORQUE, PODA Y TUTORADO.....</b>	<b>65</b>
Control de malezas .....	66
Aporque .....	67
Podas .....	68
Poda de formación .....	68
Podas de saneamiento y de mantenimiento .....	68
Poda de renovación .....	69
Tutorado .....	70
Tutorado individual .....	71
Tutorado con alambre tipo telégrafo .....	72
Tutorado de ramas individuales .....	72

**Capítulo 7**

<b>ENFERMEDADES, NEMATODOS E INSECTOS PLAGA DE LA NARANJILLA Y SU CONTROL.....</b>	<b>73</b>
Generalidades .....	74
Enfermedades .....	74
Reconocimiento .....	74
Enfermedades causadas por nematodos .....	74
Nudo de la raíz .....	74
Enfermedades causadas por hongos .....	75
Tizón tardío, lancha, lancha negra o cogollera .....	75
Antracnosis del fruto, ojo de pollo .....	77

Marchitez vascular de la planta, fusariosis o mal seco .....	77
Esclerotiniosis, pudrición húmeda, o pudrición algodonosa .....	78
Mancha clorótica de la hoja .....	79
Enfermedades causadas por bacterias .....	80
Marchitez bacterial, marchitamiento o dormidera .....	80
Pudrición bacteriana .....	81
Enfermedades causadas por virus .....	81
Virus del Mosaico rugoso .....	81
Virus del amarillamiento .....	82
Enfermedades de almacigo .....	82
Mal del semillero, mal del tallo, mal del almacigo, damping off .....	82
Enfermedades de poscosecha .....	83
Pudrición amarga .....	83
Pudrición blanda .....	83
Insectos plaga .....	83
Gusano perforador del fruto .....	83
Barrenador del tallo y ramas, escarabajo de antenas largas .....	85
Perforador del cuello o barrenador del tallo .....	86
Pulgones o áfidos de las hojas .....	86
Escarabajo o picudo de flores y frutos .....	87
Escarabajo del follaje .....	87
Manejo integrado de enfermedades, nematodos e insectos plaga de la naranjilla .....	88
Época de observación .....	88
Factores predisponentes .....	89
Medidas preventivas antes del cultivo .....	90
Medidas preventivas durante el cultivo .....	91
Medidas preventivas después del cultivo .....	91
Medidas de control químico .....	92
Control de nematodos .....	92
Control de tizón tardío .....	92
Control de antracnosis del fruto .....	93
Control de moho blanco y fusariosis .....	93
Control de la marchitez bacterial o dormidera y pudrición bacteriana .....	93
Control de la pudrición amarga y blanda del fruto .....	93
Control de virus .....	94
Control del gusano del fruto .....	94
Control de <i>Faustinus apicalis</i> y <i>Acidion sp.</i> .....	94
Control de pulgones o áfidos .....	94
Control de escarabajos o picudos de flores .....	94
<b>Capítulo 8</b>	
<b>COSECHA, POSCOSECHA, INDUSTRIALIZACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN</b> .....	95
Cosecha.....	96
Poscosecha .....	97
Industrialización .....	98
Comercialización .....	99
<b>Costos de producción</b> .....	101
<b>Bibliografía</b> .....	102
<b>Anexos</b> .....	109





## AGRADECIMIENTO

Los autores agradecen a todos los agricultores y profesionales que han ayudado con su mística, ideas y trabajo para el mejoramiento del cultivo de naranjilla en Ecuador.

Un especial agradecimiento a los investigadores de los Programas y Departamentos del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), extensionistas del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (MAGAP) y a los investigadores de Universidades e instituciones particulares que, al contribuir con sus publicaciones, permitieron compartir sus investigaciones y experiencias acumuladas, a través de aproximadamente 40 años de trabajo, en el cultivo de este exquisito frutal. Información que sirvió de sustento para la redacción de este manual con visión ecológica.

Un reconocimiento a los Doctores Charles Heiser (Universidad de Indiana-EEUU) y Jorge Soria, pioneros en el mejoramiento genético de la naranjilla.

Al Gobierno Nacional, a través de la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (SENACYT), y al FONTAGRO por el apoyo a proyectos de investigación en naranjilla y facilitar el financiamiento de esta publicación.

Al Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), en la persona del Dr. Julio C. Delgado, Director General del Instituto, por su apoyo a la realización del presente documento.

Al Dr. Jaime Tola, Director de Investigaciones, y a los miembros del Comité de Publicaciones, por sus acertadas recomendaciones.

**Los Autores**

## PRESENTACIÓN

La producción agropecuaria siempre será un renglón importante de la economía en el mundo, por la generación de materias primas y alimentos de los cuales depende la humanidad.

La naranjilla (*Solanum quitoense* Lam.), desde la época de la colonia, ha sido de vital importancia para la subsistencia de los colonizadores de la región amazónica del Ecuador. En la actualidad, en esta región y en las estribaciones de la cordillera occidental se cultivan alrededor de 5025 hectáreas.

Las condiciones actuales del manejo de la naranjilla, han contribuido a poner en riesgo el bienestar económico, ambiental y la salud de los productores y consumidores. Causa problemas de deforestación y erosión del suelo debido a la destrucción del bosque para establecer su cultivo; además la contaminación ambiental y deterioro de la salud por el uso inadecuado y exagerado de pesticidas para el control de las plagas que afectan el rendimiento y calidad de la fruta.

En 1982, el Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) organiza la Primera Conferencia Internacional de Naranjilla que permitió analizar la problemática del cultivo y establecer líneas de investigación. En esta reunión se estableció la necesidad de generar variedades de naranjilla resistentes a problemas bióticos y abióticos. Desde entonces, el Dr. Charles Heiser de la Universidad de Indiana, realizó cruzamientos interespecíficos de naranjilla con el fin de generar materiales resistentes a plagas y enfermedades, como fue el caso del híbrido INIAP-Palora en Ecuador.

En 1990, se iniciaron una serie de estudios, entre ellos, la recopilación de información y análisis de la tecnología disponible. Se efectuó un diagnóstico participativo con los agricultores para determinar los principales factores que afectan la producción y productividad de la naranjilla en la región Amazónica del Ecuador. Desde aquel entonces se han venido realizando estudios para la generación de nuevas variedades, identificación y selección de portainjertos, estudios de nutrición y fertilización, manejo integrado de plagas y enfermedades, manejo poscosecha y valor agregado, que han permitido generar información importante para el manejo sustentable del cultivo de naranjilla.

Para el INIAP, es muy grato, poner al servicio de los profesionales, técnicos, estudiantes y agricultores el **"Manual del cultivo ecológico de la naranjilla"**, que contribuirá al desarrollo de este valioso e importante frutal amazónico.



El **Capítulo 1** presenta información sobre las características de la zona ecológica, donde se desarrolla el cultivo. El **Capítulo 2** presenta información general sobre las características socioeconómicas de los productores y describe las zonas y los sistemas de producción de la naranjilla. El **Capítulo 3** contiene la descripción botánica de la naranjilla, las características de las variedades comunes tradicionales comerciales, las características de los híbridos comerciales y de la nueva variedad de jugo mejorada INIAP-Quitoense 2009. También detalla las especies silvestres relacionadas con la naranjilla para trabajos de mejoramiento, e información sobre materiales mejorados promisorios de naranjilla.

El **Capítulo 4** presenta las formas de propagación (por semilla, estacas e injertos) y el establecimiento del cultivo de naranjilla (selección y preparación del terreno, distancia de trasplante, hoyado y plantación). El **Capítulo 5** incluye las características de los suelos, nutrición, abonamiento y fertilización de la naranjilla. También, las características de síntomas visuales, de deficiencias de macro nutrientes. El **Capítulo 6** abarca las labores culturales (control de malezas, aporque, poda y tutorado).

El **Capítulo 7** describe las principales enfermedades, nematodos e insectos plaga, la época de observación y su manejo integrado (medidas preventivas y de control). El **Capítulo 8** contempla aspectos sobre la cosecha, poscosecha, industrialización y comercialización.

Además, en el documento se incluye los costos de producción.

Al final del manual consta la bibliografía consultada, documentos disponibles, la mayoría, en la biblioteca de la Estación Experimental Santa Catalina del INIAP.

En Anexos se encuentra información sobre fuentes de nutrimentos (fertilizantes), la eficiencia de utilización de los fertilizantes, un ejemplo para el cálculo de la recomendación de fertilización del cultivo y un listado de productos para control de enfermedades, nematodos e insectos plaga.

Estamos conscientes que esta primera edición puede ser complementada y nos responsabilizamos de posibles errores y de la falta de información omitida involuntariamente.

Estamos seguros, que la tecnología contenida en este manual, impulsará el desarrollo ecológico de la naranjilla y que protegerá el bosque primario, el ambiente y la salud de los productores y consumidores.

**Wilson Vásquez C., PhD**

Líder Programa Nacional de Fruticultura del INIAP

## INTRODUCCIÓN

El *Manual del Cultivo Ecológico de la Naranja*, presenta los conocimientos actuales en los diversos aspectos técnicos de mejoramiento genético y manejo del cultivo. Es el producto de ocho años de constante trabajo de forma interdisciplinaria entre los diferentes Departamentos de la Estación Experimental Santa Catalina y con enfoque de cadenas productivas con la participación de los actores como son los productores, agroindustriales, comerciantes y consumidores entre otros. Este manual está enfocado al manejo sustentable del ecosistema donde se desarrolla la naranja mediante el respeto y conservación del ambiente de las áreas de producción, cuidado y preservación de la salud de productores y consumidores, empleo de prácticas que se coadyuvan e integran, de tal forma que, el agricultor obtenga rendimientos e ingresos encaminados a mejorar el nivel de vida de manera sostenida. Para ello, se destaca el uso de la variabilidad y resistencia genética; la plantación en suelos cultivados o provenientes de pastos para evitar la tala de los bosques; el empleo del Manejo Integrado de Plagas (MIP), a fin de evitar la contaminación ambiental y el deterioro de la salud humana

La totalidad de la información contenida en este documento, proviene de estudios realizados en la amazonía y estribaciones occidentales de la Cordillera de los Andes en Ecuador.

**Los Autores**



# 8

## Cosecha, Poscosecha, Industrialización y Comercialización

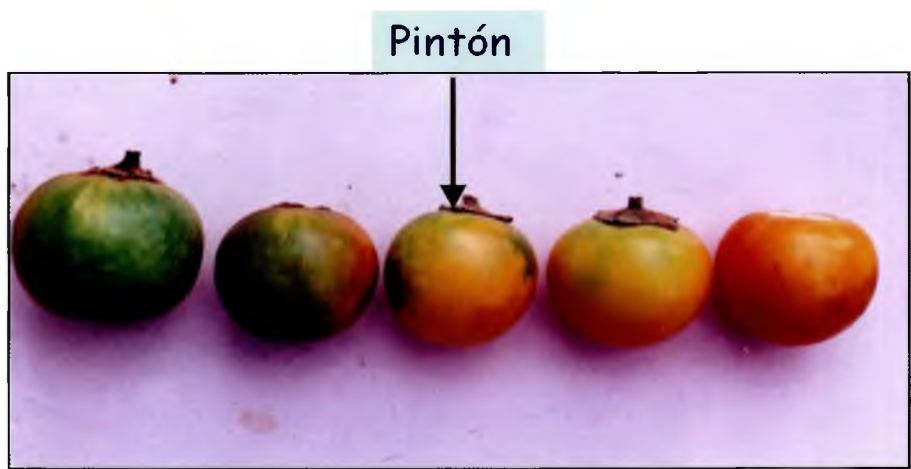


**Cosecha**

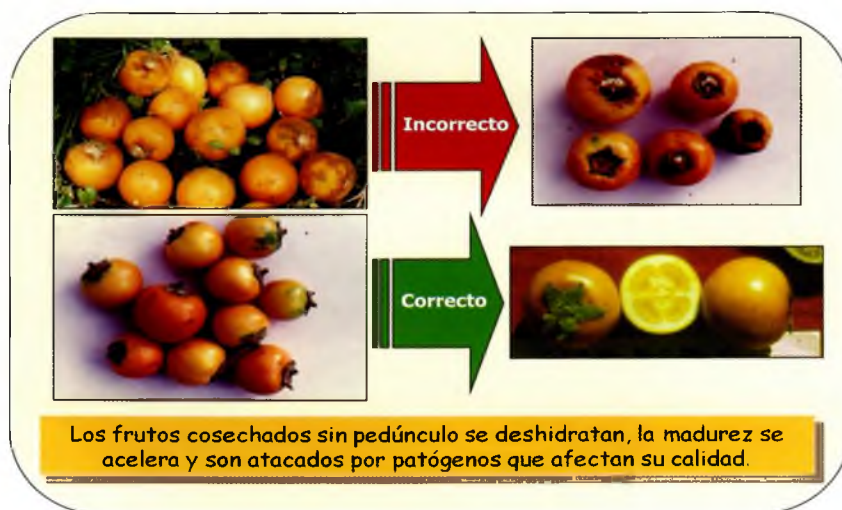
La cosecha se inicia entre los 8 y 9 meses después del trasplante. Alcanza su máxima producción después del año de edad. La naranjilla de jugo con el empleo de plantas injertas puede tener una producción de 2 a 3 años, dependiendo de las condiciones climáticas de la zona, altitud y del manejo del cultivo.

La producción de la naranjilla es permanente. En la planta siempre se encuentran flores y frutos en diferente estado de desarrollo o maduración. La recolección puede realizarse con una frecuencia de 8 a 15 días, dependiendo de las necesidades del mercado.

La forma de cosecha y el grado de madurez de la fruta repercute en su vida de poscosecha y en su comercialización. Los frutos se cosechan en forma manual con guantes en estado pintón (3/4 madurez, 75 % de color amarillo) (Foto 132) con su pedúnculo para evitar la deshidratación y el ataque de enfermedades (Figura 6). En este estado de madurez, la dureza de la cáscara permite que el fruto resista el transporte y el manipuleo (limpieza, clasificación y empaclado) sin sufrir daño.



**Foto 132.** Estados de madurez de frutos de naranjilla



Los frutos cosechados sin pedúnculo se deshidratan, la madurez se acelera y son atacados por patógenos que afectan su calidad.

**Figura 6.** Forma correcta de cosechar los frutos de naranjilla para evitar pérdidas

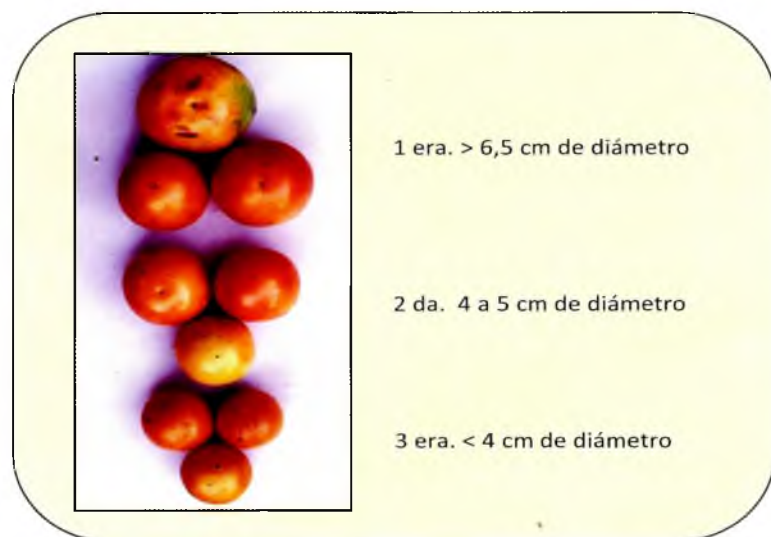
Generalmente, los frutos se depositan en saquillos de yute para su transporte en acémilas hasta la vía carrozable y de ahí hasta los sitios de selección y empaque.

### Poscosecha

La poscosecha se inicia con la limpieza de los frutos en seco para eliminar principalmente las pubescencias que recubren toda su superficie para facilitar su manipulación.

Esta operación se realiza con cuidado para no causar heridas en los frutos que luego inciden en pudriciones y por tanto en pérdidas. Además se remueven residuos de tierra, polvo, agroquímicos, etc., hasta dejar la superficie absolutamente limpia y se recorta el pedúnculo a 5 mm de largo como máximo. Esta labor es realizada mayormente en el corredor de la casa, en un umbráculo construido para esta labor o en el campo en un lugar sombreado.

De manera general la naranjilla es clasificada en tres categorías: primera o gruesa que incluye frutos de 6,5 cm de diámetro y de buena calidad; segunda o pareja, incluye frutos de 4 a 5 cm de diámetro y de menor calidad; tercera, incluye frutos pequeños y de mala calidad considerados de desecho y destinados para autoconsumo (Figura 7).



**Figura 7.** Clasificación de los frutos de naranjilla por categorías

Los estándares de calidad de la fruta, están determinados por las preferencias, gustos, costumbres y hábitos del consumidor y también por las conveniencias de la industria. Las características de la calidad de la fruta son: sanidad, limpieza, color, firmeza, textura, apariencia, sabor, aroma, succulencia y grado de madurez.

La fruta se empaca en cajas de madera de 17 a 20 kg de capacidad para los mercados mayoristas, en jabas de 30 kg para la venta en supermercados y en fundas de 2,0 a 2,5 lb para el consumidor final (Foto 133).





**Foto 133.** Formas de embalaje de la fruta de naranjilla

Debido a que esta fruta pierde peso a los pocos días de su cosecha, su apariencia se deteriora, arruga, ablanda, pierda el valor nutritivo, se descompone y deja de ser apta para el consumo humano, por lo cual requiere de almacenamiento adecuado. Las variedades INIAP Palora y Puyo, cosechadas en estado pintón, se mantienen en perfectas condiciones hasta por 48 días a una temperatura de 8 °C.

Las pérdidas en poscosecha se deben al transporte, manipulación, mal embalaje y almacenamiento.

### Industrialización

La naranjilla tiene gran aceptación por su sabor agradable y aroma exquisito. A nivel mundial tiene demanda por considerarla una fruta exótica.

Se le puede dar diferentes usos y presentaciones para mejorar su valor agregado que permitirá una mayor aceptación en el mercado interno y ampliación al mercado externo para mejorar las exportaciones.

Los estudios realizados en el país sobre utilización de la naranjilla son: pulpa de naranjilla para la elaboración de refrescos, helados, mermeladas, conservas y otros dulces o como extracto aromático; además, es un ingrediente exótico para salsas de platos gourmet, ensaladas de frutas y vegetales o como decoración.

Ecuador exporta la fruta en forma de jugos, concentrados, congelados y conservas, siendo los principales destinos Estados Unidos y Europa (Holanda, Reino Unido, España).

La investigación sobre conservación de la naranjilla como fruta fresca es escasa. Es necesario impulsar el procesamiento industrial de esta fruta, considerando que por ser nativa del país, cuenta con zonas aptas para su cultivo y posibilidades de exportación.

Como guía para la industria, en el Cuadro 20 constan las características físicas y químicas de la naranjilla de jugo INIAP Quitoense-2009, cosechada en estado de maduro, conservada al ambiente y en cámara frigorífica.

La composición física, química y calidad organoléptica de esta variedad indican que es adecuada para su consumo directo o procesada como pulpa, jugo, conserva, deshidratada o concentrada. Tiene alrededor de 10° Brix y acidez menor a 3%. En almacenamiento la firmeza de la pulpa disminuye debido a cambios estructurales que llevan a un ablandamiento de los tejidos.

Se recomienda cosecharla en estado de madures 75 % de color amarillo de la cáscara y exponer la pulpa al ambiente el menor tiempo posible para evitar oxidaciones y cambios en la calidad física, nutricional y sensorial. El índice de oscurecimiento muestra que la pulpa expuesta a la luz por 120 minutos presenta un 6 % de pardeamiento, siendo un buen atributo de esta variedad. Permite almacenarla por 15 días al ambiente y por 30 días en frigoconservación.



**Cuadro 20. Caracterización física y química de la variedad de naranjilla INIAP Quitoense-2009, cosechada madura y conservada al ambiente y en cámara frigorífica**

ANÁLISIS	Recién Cosechada 0 días	Almacenamiento (18°C – 65 HR) 21 días	Almacenamiento (8° C- 90% HR) 21 días	
Peso (g)	109,54 ± 29,66			
Diámetro (cm)	58,65 ± 4,74			
Largo (cm)	55,67 ± 5,50			
Relación L/D	0,95 ± 0,05			
Rendimiento pulpa (%)	58,84 ± 3,12			
Rendimiento cáscara (%)	24,74 ± 4,30			
Rendimiento semilla (%)	16,41 ± 6,09			
Firmeza de pulpa (kg-f)	5,70 ± 2,51	2,52 ± 0,52	2,34 ± 0,55	
Consistencia (cm min <sup>-1</sup> )	9,50 ± 2,45			
pH	2,72 ± 0,06	3,20 ± 0,04	3,13 ± 0,03	
Acidez Titulable (% ácido cítrico)	2,51 ± 0,10	2,00 ± 0,06	2,20 ± 0,05	
Sólidos Solubles (° Brix)	9,55 ± 0,75	9,93 ± 1,05	11,16 ± 0,59	
Relación Sabor SS/AT	3,80	4,97	5,07	
Vitamina C (mg/100g)	53,33	16,00	48,67	
Color pulpa	L	53,75 ± 0,50	48,45 ± 2,24	54,06 ± 1,15
	a	-6,62 ± 0,11	-7,25 ± 0,12	-6,43 ± 0,13
	b	+25,43 ± 0,62	+26,71 ± 0,36	+27,15 ± 1,65
Índice oscurecimiento (0 min)	50,69 ± 2,46	62,57 ± 2,90	56,05 ± 4,02	
Índice oscurecimiento (120 min)	53,72 ± 0,28	65,29 ± 1,28	60,30 ± 6,78	

Fuente: INIAP - Departamento de Nutrición y Calidad-EESC. 2009.

## Comercialización

La mayor parte de la producción de naranjilla es absorbida por el mercado local para consumo en fresco, un volumen significativo de los híbridos Palora y Puyo sale a Colombia para consumo en fresco y para la industria que exporta a varios países y una parte pequeña es utilizada por la industria nacional que exporta la fruta en forma de jugos, concentrados, congelados y conservas. La exportación de la fruta en estado natural no ha tenido éxito por su alta perecibilidad.

Por tradición la comercialización de la naranjilla se centra en la Sierra ecuatoriana y presenta la cadena de comercialización de la Figura 8.

De manera general, la cadena presenta canales de comercialización definidos y los siguientes actores: productores, intermediarios locales, intermediarios mayoristas, minoristas - detallistas y consumidor final.

**Productores:** el 75% de los productores venden la fruta en la finca a los intermediarios locales, el 18% directamente a los intermediarios de los mercados mayoristas. De manera general el intermediario impone el precio. No existen asociaciones de productores que comercialicen directamente con supermercados o provean a la industria artesanal para evitar a los intermediarios.

De los productores que saben dónde va su producción, el 26% señala como destino directo a Colombia o pasando por los intermediarios mayoristas de los mercados de Archidona, Ambato y

Quito. De la producción que llega a Ambato, una buena parte se dirige a los mercados de Guayaquil y Quito. La provincia de Napo es la principal distribuidora de naranjilla a Colombia.

**Intermediarios locales:** su función es comprar la fruta en la finca o en la vía y luego transportarla a mercados cercanos.

**Intermediarios mayoristas:** su función es adquirir la fruta en los mercados locales, en cajas y más usualmente en costales que luego de clasificarla y empaclarla en cajas de madera, la transporta a mercados de mayor importancia como los de Ambato, Quito y Guayaquil, donde entregan a otro intermediario mayorista que luego de embalarla nuevamente en jabas más grandes de una capacidad de 30 kg, las llevan a los diferentes supermercados. También los mayoristas venden las mismas cajas a las ferias libres o a los mercados de la zona. En este destino, la naranjilla es distribuida a los detallistas.

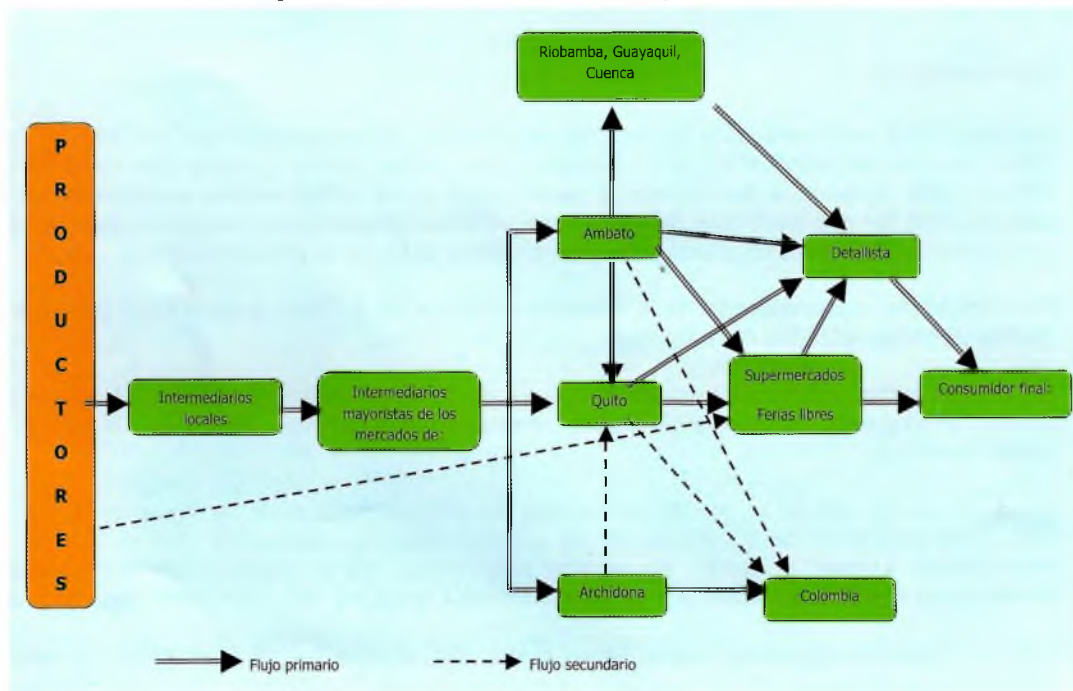
**Detallistas:** Se encargan de vender el producto en fresco al menudeo en fundas pequeñas al consumidor final.

**Supermercados:** Le dan valor agregado al producto en fresco (selección, lavado y empaque); y, venden el producto elaborado al consumidor final.

**Exportación:** Los principales productores de naranjilla son Colombia y Ecuador seguidos, a pequeña escala, por Perú, Venezuela, Panamá, Costa Rica, Puerto Rico y Guatemala.

Ecuador podría convertirse en el primer exportador mundial de naranjilla, si logra mejorar genéticamente la variedad común Baeza dulce para exportarla como fruta de consumo directo. Además, puede ser más competitivo que Colombia por los graves problemas políticos de las zonas productoras de dicho país.

Figura 8. Cadena de comercialización de la naranjilla en Ecuador, 2002.



## COSTOS DE PRODUCCIÓN

**Cuadro 21. Costos de Producción de 1ha. de naranjilla de jugo mejorada INIAP Quitoense- 2009.**

Labor/actividad	Costos de establecimiento (año1)				Costo de producción (año2)			
	Unidad	Cantidad	Costo <sup>1</sup>	Subtotal/ha	Cant.	Costo <sup>1</sup>	Subtotal/ha	Total/ha
1. Análisis de laboratorio	Análisis	2	25,00	50,00	2	25,00	50,00	100,00
2. Preparación de suelo	Jornal	15	8,00	120,00				120,00
3. Plantación	Jornal	22	8,00	176,00				176,00
	Plantas injertas	2500	0,50	1250,00				1250,00
	kg	500	0,7	350,00				350,00
4. Fertilización de mantenimiento	Jornal	20	8,00	160,00	16	8,00	128,00	288,00
	kg	1000	0,6	600,00	1125	0,60	675,00	1275,00
5. Poda	Jornal	12	8,00	96,00	10	8,00	80,00	176,00
6. Tutorado	Jornal	8	8,00	64,00				64,00
	Tutor	2500	0,5	1250,00				1250,00
7. Control malezas	Jornal	15	8,00	120,00	10	8,00	80,00	200,00
	Litro	2	14,00	28,00	3	14,00	42,00	70,00
8. Control fitosanitario	Jornal	22	8,00	176,00	25	8,00	200,00	376,00
	Litro	15	25,00	375,00	17	25,00	425,00	800,00
9. Cosecha	Jornal	15	8,00	120,00	70	8,00	560,00	680,00
	Jabas	50	7,00	350,00				350,00
10. Poscosecha	Jornal	6	8,00	48,00	40	8,00	320,00	368,00
	Cajas	467	0,4	187,00	1200	0,40	480,00	667,00
<b>11. Costos directos</b>				<b>5520,00</b>			<b>3040,00</b>	<b>8560,00</b>
<b>12. Rendimiento</b>	kg	7000	0,75 <sup>2</sup>	<b>5250,00</b>	<b>18000</b>	0,75 <sup>2</sup>	<b>13500,00</b>	<b>18750,00</b>
<b>13. Utilidad</b>				<b>- 270,00</b>			<b>10460,00</b>	<b>10190,00</b>

Fuente: INIAP - Programa de Fruticultura-Granja Tumbaco. 2009.

1: Los costos unitarios deberán ajustarse en función de la localidad o zona productora.

2: Precio promedio de la fruta a nivel de finca considerando las diferentes categorías de la naranjilla.

## BIBLIOGRAFÍA

- ALVARADO, J. y FERNÁNDEZ, F. 2001. Simulación del proceso respiratorio de la naranjilla (*Solanum quitoense*) mediante un modelo basado en cinética enzimática. En: I Congreso Iberoamericano y IX Jornadas Ecuatorianas de Ciencia y Tecnología en Alimentos. Quito. 56p.
- ALZATE, B. 1982. Ecofisiología, Producción y Prácticas Culturales del Cultivo de Naranjilla. En: Memorias de la Primera Conferencia Internacional de Naranjilla. INIAP. Quito. 140 p.
- ANDRADE, R. 2005. Caracterización de las condiciones agro-socioeconómicas de las familias productoras de naranjilla (*Solanum quitoense*) en la región amazónica del Ecuador. Tesis de Economista. Universidad Católica del Ecuador. Facultad de Economía. Quito. 155 p.
- ANDRADE, G.; JIMENEZ, J.; IZQUIERDO, M. 1981. La problemática Agropecuaria de la Región Amazónica Ecuatoriana. Instituto Nacional de Colonización de la Región Amazónica Ecuatoriana. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Publicación 034. Quito, Ecuador. 50p.
- ASQUIBAY, C.; GALLEGOS, P.; ARROYO, M; WILLIAMS, R. Y ALWANG, J. 2009. Comportamiento y alternativas de control del gusano del fruto de la naranjilla (*Neoleucinodes elegantis*). Quito, EC, INIAP, Dpto. Protección Vegetal, Est. Exp. Santa catalina, Quito, Ecuador. 16 p. (Boletín Divulgativo No. 347).
- AVALO, E. 2001. Estudio de Mercado de Naranjilla. GTZ. Quito, Ecuador. pp. 1-16.
- BAEZ, J. 2003. Estudio de la Resistencia de la Naranjilla (*Solanum quitoense* Lam) a *Fusarium oxysporum* y sus métodos de inoculación. Tesis de Ing. Agr. Quito, Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. pp. 4-70.
- BAEZ, E; GALLARDO, A. y OCHOA, J. 2005. Estudio de la reacción de las accesiones de la sección Lasiocarpa de la familia solanácea a *Fusarium oxysporum* f.sp. quitoense. INIAP, Departamento de Protección Vegetal- EESC. Informe. Quito. 7p.
- BASTIDAS S. 2009. Manejo de nutrientes por sitio específico en el cultivo de naranjilla (*Solanum quitoense*. Lam.) en las zonas de producción de la región amazónica y noroccidente de Pichincha. Tesis Ing. Agrónomo, Guaranda, Universidad Estatal de Bolívar, Facultad de Ciencias Agropecuarias. 127p.
- BRINKMANN, A. 1965. Industrialización de la naranjilla. Tesis Ing. Químico. Quito, Escuela Politécnica Nacional. 57p.
- BRITO, B. 2009. Características físico-químicas de la naranjilla mejorada INIAP Quitoense-2009. Quito. Informe. 2p.
- CABALLERO, H. 1992. Producción Agropecuaria de la Selva Húmeda de la Región Amazónica. Instituto Interamericano de Cooperación Agrícola. Quito. 53p.
- CABRERA, J. 1997. Control de Pardeamiento Enzimático en la Naranjilla. Tesis Tecnólogo en Alimentos. Cuenca, Universidad del Azuay, Facultad de Ciencia y Tecnología. 56p.
- CAMACHO, S. 1981. Fitomejoramiento de naranjilla. Quito, Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Programa de Fruticultura. 2p. (INIAP, Carta de Frutales. No. 14).
- CAÑADAS, L. 1993. El Mapa Bioclimático y Ecológico del Ecuador. Quito, MAG-PRONAREG. 210p.
- CASTAÑEDA, V. 1992. El lulo su cultivo, su conservación. Ediciones tecnológicas. INIAP – FONTAGRO-EESC, Quito. 93p.



- CERÓN, C. 2005. Estudio del comportamiento y control químico de *Neoleucinodes elegantalis* (Lepidóptera: Pyralidae), barrenador del fruto de la naranjilla (*Solanum quitoense* Lam.) La Celica, Pedro Vicente Maldonado. Tesis de grado Ingeniero Agrónomo; Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Central del Ecuador, Quito-Ecuador. 61 p.
- CORPORACIÓN DE PROMOCIÓN DE EXPORTACIONES E INVERSIONES-CORPEI. www.corpei.org
- CHILUISA, A; HERRERA, J. 2008. Evaluación agronómica y resistencia a nematodos (*Meloidogyne incognita*) y al hongo (*Fusarium oxysporum*) de dos variedades de naranjilla injertas en siete accesiones de la sección lasiocarpa en el noroccidente de Pichincha. Quito. 185 p.
- DAVILA, J. 1988. Estudio para la industrialización de naranjilla en Ecuador. En: Primera Conferencia Nacional de Naranjilla. Instituto de Investigaciones Tecnológicas de la Escuela Politécnica Nacional. Quito.
- DIRECCIÓN DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y AGROPECUARIA. 2009. Estimación de la superficie, producción y rendimiento de cultivos del año 2008. MAGAP. Quito. 10p.
- ECORAE-INIAP-OEA-GTZ. 2001. Compendio de recomendaciones tecnológicas para los principales cultivos de la amazonía ecuatoriana. Quito. pp. 53-61.
- EGUIGUREN, R; CAMACHO, S. 1980. Susceptibilidad de algunas especies y cultivos de naranjilla al nematodo del nudo de la raíz *Meloidogyne incognita*. Informe Técnico Anual. Quito, INIAP, Est. Exp. Santa Catalina, Programa de Fruticultura. pp. 38-42.
- EGUIGUREN, R. 1982. Prospección, búsqueda de resistencia a nematodos asociados con el cultivo de naranjilla. En: Memorias de la Primera Conferencia Internacional de Naranjilla. INIAP. Quito. pp. 103-108.
- EGUIGUREN, R.; DÉFAZ, M. 1992. Principales fitonematodos en el Ecuador, su descripción, biología y combate. Manual no 21. Quito, INIAP, Est. Exp. Santa Catalina. 14 p.
- FERNÁNDEZ, F.; ALVARADO, J.; LITUMA, G. 2001. Correlación entre las propiedades mecánicas y el grado de maduración de la naranjilla (*Solanum quitoense*). En: Primer Congreso Iberoamericano y IX Jornadas Ecuatorianas de Ciencia y Tecnología en Alimentos. Quito. p.58.
- FIALLOS, J. 2000. Naranjilla INIAP-PALORA: Híbrido inter específico de alto rendimiento. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias - INIAP. Palora (Ecuador). Boletín divulgativo No. 276. pp.1 – 11.
- GALVIS, J. 1999. El lulo. *Solanum quitoense* Lam. Manejo Poscosecha. Universidad Nacional de Colombia. Instituto Colombiano de Ciencia y Tecnología de Alimentos-Publicaciones SENA. pp. 14-16, 22.
- GALLARDO, A. 2005. Métodos de manejo del cultivo de naranjilla (*Solanum quitoense* Lam.) para el control de *Fusarium oxysporum* en Ecuador. Tesis Ing. Agr. Quito, Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. 125p.
- GATTONI, L. 1935. Industria del jugo de naranjilla ecuatoriana, Ministerio de Obras Públicas. Quito. 15p.
- GOMEZ, P. 2009. Caracterización agro-morfológicamente de clones y segregantes de 39 cruzamientos interespecíficos de naranjilla para identificar materiales con resistencia y/o tolerancia a plagas y enfermedades, alta productividad y buena calidad del fruto. Tesis Ing. Agrónomo, Guaranda, Universidad Estatal de Bolívar, Facultad de Ciencias Agropecuarias. 130p.
- HARO, M. 1995. Diagnóstico de la Situación Actual y perspectivas de producción de naranjilla (*Solanum quitoense* Lam.) en la Parroquia de Río Negro en la provincia de Tungurahua. Tesis Ing. Agr. Riobamba, Escuela Politécnica del Chimborazo. Facultad de Ingeniería Agronómica. 80p.
- HEISER, C. 2000. Interspecific hybridization and improvement of the naranjilla (*Solanum quitoense*). Fifth International Solanaceae Conference.

- HEISER, C. 1993. The naranjilla (*Solanum quitoense*) the cocona (*Solanum sessiliflorum*) and their hybrid Gene Conservation and Exploitation. Eds. Gustafson J.P. et. al. Plenum press. New York. pp. 29-34.
- HEISER, C. and G. ANDERSON. 1999. New Solanums. In: Perspectives on New crops and New uses. Ed: Janick, J. ASH press. Alejandría. pp. 379 - 383.
- HEISER, C. 1989. Artificial hybrids in Solanum sect. Lasiocarpa. Systematic Botany 14(1): 3-6.
- HEISER, C. 1972. The relationships of the naranjilla, *Solanum quitoense*. Biotropica 4: 77-84.
- HERNÁNDEZ, T. 2000. Cultivos de exportación no tradicionales. Ministerio de Comercio Exterior. 84p.
- HENRIQUEZ C., y G. CABALCETA, 1999. Guía Práctica para el Estudio Introductorio de los Suelos con u enfoque Agrícola. Universidad de Costa Rica, Facultad de Agronomía. Primera Edición. San José, Cost Rica.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS. 1990 - 1995. Sistema Estadístico Agropecuario Nacional. Encuesta de Superficie y Producción por Muestreo de Áreas. Uso de la tierra, principales productos y existencia de ganado. Quito. 67p.
- \_\_\_\_\_. 1998. División Política Administrativa de la República del Ecuador. Quito. pp. 93 – 121.
- INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS. 1995. Desarrollo y selección de especies variedades y porta injertos de frutales. Naranjilla mejoramiento genético. Granja Experimental "Palora" Programa de Fruticultura. Informe Técnico Anual. Quito. 20p.
- \_\_\_\_\_. 1997. Estudio de la Extracción Nutricional del Cultivo de la Naranjilla. Programa d Fruticultura. Informe Técnico Anual. Quito. pp. 2 – 21.
- \_\_\_\_\_. 1997. Introducción, evaluación y selección de genotipos promisorios de naranjilla Informe Técnico Anual de la Granja Experimental "Palora", Programa de Fruticultura. pp. 22-30.
- \_\_\_\_\_. 1993. Evaluación del efecto de 4 insecticidas para el control químico del gusano de frut (*Neoleucinodes elegantalis*), en naranjilla. Agronomía y manejo. Informe Técnico Anual. Quito. pp. 238 242.
- JIJÓN, R. 1982. Plagas del Cultivo de Naranjilla. En Memorias de la Primera Conferencia Internacional d Naranjilla. INIAP, Quito. pp. 34 - 44.
- JIMÉNEZ, J. 1982. Apuntes sobre el cultivo de la naranjilla (*Solanum quitoense* Lam) en la zona centr oriental del Ecuador. En Memorias de la Primera Conferencia Internacional de Naranjilla. INIAP. Quito pp.15 – 25.
- LEÓN, J. 1986. Fertilización en el Cultivo de Naranjilla. En: Memoria del Curso Sobre el Cultivo de Naranjilla e el Ecuador. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Sucúa, Ecuador. pp.18 – 21.
- LUCIO, C. y ESPÍN, M. 1997. Niveles Residuales de Plaguicidas en Frutas Andinas. Tomate de árbo (*Cyphomandra betacea*) y naranjilla (*Solanum quitoense*). Instituto Nacional de Investigacione agropecuarias. Prociandino. Quito. s. p.
- MENESES, H. 1988. Ecofisiología, propagación y manejo del cultivo del lulo (*Solanum quitoense* Lam. Er Memorias del Primer Seminario Nacional del Cultivo del lulo (*Solanum quitoense* Lam.). Secretaría d Agricultura de Antioquia. Antioquia, Colombia. pp.13 – 28.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA. 1994. Compendio Estadístico Agropecuario del Ecuador: 1965 1993. Dirección de Información Agropecuaria, División de Estadísticas Agropecuarias. Quito. 612p.
- \_\_\_\_\_. 2001. Estimaciones de volumen de producción (TM) período 1996 al 2001. Dirección d Información Agropecuaria, Evaluación de Impacto Agroclimático. Quito.

- \_\_\_\_\_. 1986. Inventario de Plagas, Enfermedades y Malezas del Ecuador. Programa Nacional de Sanidad Vegetal del MAG, con la cooperación de la Deutsche Gesellschaft Fur Technische Zusammenarbeit (GTZ). Quito. pp. 124 – 126.
- MONTALEZA, J. y TROYA, E. 2003. Recolección y caracterización de ecotipos de naranjilla (*Solanum quitoense*) y especies emparentadas para determinar fuentes de resistencia a nematodos. Loja. Tesis Ing. Agr. Loja, Universidad Nacional de Loja, Área Agropecuaria y de Recursos Renovables. pp.1-73.
- MORA, E. 1986. Enfermedades de la Naranjilla. En: Memoria del Curso sobre el Cultivo de Naranjilla en el Ecuador. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Sucúa, Ecuador. pp.22 - 27.
- MORALES, G.; MAYA, I. 1995. Identificación de enfermedades que afectan al cultivo de naranjilla (*Solanum quitoense* L.), en las Provincias de Tungurahua y Pastaza. Rumipamba. S.p.
- MUÑOZ, P. 1989. Alternativas Productivas para el Ecosistema Amazónico. Red Interamericana de Agricultura y Democracia. Pastaza, Ecuador. s.p.
- MUÑOZ, L. y SERRANO, A. 1989. Ciclo de vida y enemigos naturales de *Neoleucinodes elegantalis* (Genée) (Lepidoptera: Pyralide) pasador del fruto del lulo *Solanum quitoense* Lam. en el Valle del Cauca. Tesis de Ing. Agr. Universidad Nacional, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Palmira, Colombia. 109p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 1989. Naranjilla (Lulo). Lost Corps of the Incas. Washington: National Academy Press. pp. 267-275.
- NAVARRO, R. 1988. Enfermedades del lulo. En: Memorias del Primer Seminario Nacional del Cultivo del Lulo (*Solanum quitoense* Lam.). Secretaría de Agricultura de Antioquia. Antioquia, Colombia. pp.47 - 53.
- NAVAS, C. 1986. Importancia del Cultivo de la Naranjilla. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Quito. pp. 30 – 31.
- OCHOA, J.; ELLIS, M.; ALWANG, J. 2010. La Fusariosis de la naranjilla y su control. INIAP – IPM/CRSP. Departamento de Protección Vegetal. Estación Experimental Santa Catalina. Plegable Nº 323. Quito-Ecuador. 6p.
- ; ELLIS, M.; ALWANG, J. 2010. Ojo de pollo de la naranjilla y su control. INIAP – IPM/CRSP. Departamento de Protección Vegetal. Estación Experimental Santa Catalina. Plegable Nº 323. Quito-Ecuador. 6p.
- ; ELLIS, M.; ALWANG, J. 2010. El Tizón y Lancha Blanca de la naranjilla y su control. INIAP – IPM/CRSP. Departamento de Protección Vegetal. Estación Experimental Santa Catalina. Plegable Nº 325. Quito-Ecuador. 6p.
- ; GALARZA, V.; INSUASTI, M. 2000. Diagnóstico de las enfermedades de la naranjilla en el valle del Pastaza en Ecuador. En: Informe Anual 2000 del Departamento Nacional de Protección Vegetal, E. E. Santa Catalina-INIAP. Quito-Ecuador. pp. 17-22.
- y GALLARDO, A. 2005. Estudio de la reacción de las accesiones de la sección Lasiocarpa de la familia Solanaceae a *Fusarium oxysporum f.sp. quitoense*. En: Informe anual 2004. Departamento de Protección Vegetal. Quito, pp. 16-22.
- OLMEDO, C. 1996. Condiciones de almacenamiento de naranjilla (*Solanum quitoense* Lam.) híbrido INIAP–Palora. PROCIANDINO. Manejo pre y post-cosecha de frutales y hortalizas para exportación. Quito – Ecuador.
- OLEAS, A., JIJÓN, G., SILVA, J. 1990. Enfermedades y Plagas de la naranjilla (*Solanum quitoense* Lam.). MAG. Quito. Revista Sanidad Vegetal, Vol. 5, Nº5. p 116-132.

- PACHECO, R. s/f. Cultivo de la naranjilla en el Ecuador. Universidad Central del Ecuador. Facultad de Ingeniería Agronómica y Medicina Veterinaria. Quito. 24 p.
- PACHECO R. y J. JIMENEZ. 1968. La naranjilla. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Quito, Ecuador. Boletín divulgativo.
- PADILLA, F.; SÁNCHEZ, J.; ESTÉVEZ, C. 1982. Enfermedades fungosas de la naranjilla encontradas en algunas zonas del Ecuador. En Memorias de la Primera Conferencia Internacional de Naranjilla. INIAP. Quito. pp. 83-87.
- PASTRANA, E. 1998. Manejo Post-Cosecha y comercialización de lulo (*Solanum quitoense* Lam.). Serie de paquetes de capacitación sobre manejo post-cosecha de frutas y hortalizas No. 11. Programa Nacional del SENA de Capacitación en manejo Post-Cosecha y Comercialización de Frutas y Hortalizas, Convenio SENA-Reino Unido, Centro Agroindustrial del SENA, Quindío, Colombia. 396 p.
- PAZMIÑO, J. 2008. Comportamiento de la sección *Lasiocarpa* del género *Solanum* a *Phytophthora infestans* en Ecuador. Tesis Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Central del Ecuador. Quito, 155 p.
- PAZMIÑO, R. 2003. Cultivando Naranjilla junto al Parque Nacional Sumaco Napo-Galeras. Proyecto Gran Sumaco. Archidona. 34p.
- PAZMIÑO, J. y MUÑOZ, S. 1992. Índices de madurez y determinación de propiedades físicas del fruto, pulpa y jugo de naranjilla híbridos INIAP. INIAP.
- PERACHIMBA, G.; LEÓN, J.; VITERI, P. 2004. Caracterización agromorfológica, pomológica y análisis sensorial de 18 ecotipos de naranjilla (*Solanum quitoense* Lam), para seleccionar ecotipos promisorios. En: Memorias del I Seminario de Frutales Andinos y Amazónicos y Primera muestra Agroindustrial. Quito Ecuador.
- PROAÑO, M. 2008. Evaluación de la calidad poscosecha de seis ecotipos de naranjilla (*Solanum quitoense* Lam.) procedentes del noroccidente de Pichincha. Tesis Ing. Agroindustrial. Quito, Escuela Politécnica Nacional, Facultad de Ingeniería Química y Agroindustria. 100 p.
- PROEXANT. 1994. El cultivo de la naranjilla o lulo (*Solanum quitoense* Lam.). Quito, Ecuador. s. p.
- PRODUCCIÓN AGRÍCOLA I. 1995. Enciclopedia Agrícola Terranova. Lulo. Santafé de Bogotá-Colombia pp. 208-210.
- PUJOTA, M. 2005. Evaluación de la resistencia a *Meloidogyne incognita* y a *Fusarium oxysporum* en una colección de solanáceas para mejoramiento de naranjilla (*Solanum quitoense* Lam.), Tumbaco-Pichincha. Tesis Ing. Agr. Quito, Universidad Central del Ecuador. Fac. de Ciencias Agrícolas. 165p.
- RAMOS, M. 1997. Tecnología de procesamiento de naranjilla. Ambato, Universidad Técnica de Ambato, Fac. de Ciencias e Ingeniería en Alimentos. 51p.
- REVELO, J., PAREDES, M., LÓPEZ, F. 2002. Efecto de *Paecilomyces lilacinus*, *Glomus mosseae* y extracto acuoso de semilla de papaya (*Carica papaya*) en el control de *Meloidogyne incognita* en el cultivo de naranjilla (*Solanum quitoense* Lam.) en Nanegal, Pichincha. En: Informe final del Proyecto INIAP-FONTAGRO. Departamento Nacional de Protección Vegetal, E. E. Santa Catalina-INIAP. Quito, Ecuador. 100 p.
- REVELO, J. y SANDOVAL, P. 2003. factores que afectan la producción y productividad de la naranjilla en la región amazónica del Ecuador. Departamento Nacional de Protección Vegetal, E. E. Santa Catalina-INIAP. Quito-Ecuador. 117 p.
- RODRÍGUEZ, V. 1986. Prácticas agronómicas para el cultivo de la Naranjilla. En: Memoria del Curso "El cultivo de la Naranjilla en el Ecuador". Ministerio de Agricultura y Ganadería, Coordinación de la Sierra y Amazonía. Sucúa, Ecuador. pp. 13 – 18.



- RODRÍGUEZ, V. y CAMACHO, B. 1992. Colección de Cultivares de naranjilla (*Solanum quitoense* Lam.) y especies relacionadas: Reporte preliminar. Instituto Nacional de Investigaciones agropecuarias. Quito. pp. 74-78.
- RON, L. y REVELO, J. 2003. Estudio de dos patrones para injertar naranjilla (*Solanum quitoense* Lam) y tomate de árbol (*Solanum betacea*) y su reacción al nematodo del nudo de la raíz (*Meloidogyne incognita*) y al hongo *Fusarium oxysporum*. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, E. E. Santa catalina; Departamento de Protección Vegetal. Quito, Ecuador. 110 p.
- SALAS, J.; PARRA, A.; ALVAREZ, C. 1991. Contribución al conocimiento de la ecología del perforador del fruto del tomate *Neoleucinodes elegantalis* (Gene) (Lepidoptera: pyralidae). *Agronomía tropical* 41 (5-6): 275-283.
- SILVA, J. 1984. Identificación y resistencia de 22 introducciones de naranjilla distribuidas en 10 especies, al nematodo *Meloidogyne sp.* Tesis Ing. Agr. Quito, Universidad Central del Ecuador. Fac. de Ciencias Agrícolas. 82p.
- SILVA, J.; MAYA, I.; EGUIGUREN, R. 1986. Identificación y determinación de resistencia en 22 introducciones de naranjilla distribuidas en 10 especies al nematodo *Meloidogyne sp.* En: Rumipamba Revista de difusión científica. Universidad Central del Ecuador. Facultad de Ciencias Agrícolas. Quito. pp. 107 – 120.
- SAMANIEGO, V. 1982. El cultivo de la naranjilla (*Solanum quitoense* Lam) en la zona de Pastaza en el Ecuador. En: Memorias de la Primera Conferencia Internacional de Naranjilla. INIAP. Quito. pp. 26 - 32.
- SECRETARÍA DE AGRICULTURA DE ANTIOQUIA. 1988. Memorias del "Seminario nacional del cultivo del lulo (*Solanum quitoense* Lam.)". Antioquia, Colombia, No. 12.
- SERVICIOS DE INFORMACIÓN DE CENSOS AGROPECUARIOS (SICA). [www.sica.gov.ec](http://www.sica.gov.ec).
- SORIA, J. 1989. La naranjilla que actualmente se cultiva y consume en Ecuador. En: Boletín Divulgación. Quito. 11 p.
- SORIA, N.; RODRIGUEZ, V.; HEISER, C. 1996. Progresos en el mejoramiento genético de naranjilla en Ecuador. PROCIANDINO. Manejo de pre y post cosecha de frutales y hortalizas para la exportación. Quito. pp.36-39.
- SORIA, J. 1997. Mejoramiento genético de la "naranjilla" (*Solanum quitoense* Lam.) mediante cruzamientos interespecíficos. En memorias del segundo simposio ecuatoriano de Etnobotánica y Botánica Económica. Quito. pp. 285 – 290.
- TAMAYO, A.; BERNAL, J.; HINCAPIÉ, M.; LONDOÑO, M. 1999. Frutales de Clima Frío Moderado. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria. CORPOICA. Regional 4. Centro de Investigación "La Selva". Rionegro (Antioquia). Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA. Colombia, Cartilla Divulgativa; 12 páginas, 9 fotografías.
- TAYLOR, J; SASSER, J. 1983. Biología, identificación y control de los nematodos del nudo de raíz (especies de *Meloidogyne*). Trad. del inglés por el Centro Internacional de la Papa. Universidad Carolina del Norte. Raling. 111p.
- VACA, E. 1993. Diagnóstico de la comercialización de la naranjilla (*Solanum quitoense* Lam) producida en la parroquia de Río Negro, provincia de Tungurahua. Tesis Ing. Agr. Ambato, Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería Agronómica. 84 p.
- VALAREZO, C. y SAMANIEGO, V. 1982. El cultivo de la naranjilla (*Solanum quitoense* Lam) en el área del proyecto Zamora – Nangaritzta. En: Memorias de la Primera Conferencia Internacional de Naranjilla. INIAP. Quito. pp. 33 – 45.
- VELASCO, C. 1982. Injertos con naranjilla silvestre (*Solanum quitoense*). En: Memorias de la Primera Conferencia Internacional de Naranjilla. INIAP. Quito. pp. 80-82.

- VITERI, P.; VÁSQUEZ, W.; LEÓN, J.; VIERA, W.; POSSO, M.; HINOJOSA, M. y REVELO, J. 2009. INIAP QUITOENSE-2009, Naranjilla de jugo (*Solanum quitoense* Lam.) injerta en patrones de solanáceas silvestres resistentes a *Fusarium oxysporum* y *Meloidogyne incognita*. INIAP-Programa de Fruticultura. Quito. Boletín Divulgativo N°. 354. 12p.
- VITERI, P.; LEON, J.; VASQUEZ, W.; REVELO, J., OCHOA, J.; HERRERA, J.; CHILUISA, A. 2007. Evaluación del comportamiento agronómico de dos cultivares de naranjilla injertados en patrones de solanáceas con resistencia a *F. oxysporum* y *M. incognita*. In: Informe Anual Programa de Fruticultura. INIAP. P 66-73
- VIVAR, H. 1968. Algunos estudios citológicos y genéticos sobre la naranjilla (*Solanum quitoense* Lamark). Tesis M. Sc. Turrialba, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (IICA). 53 p.
- WHALEN, M., COSTICH, D. y CARUSO, E. 1981. Taxonomy of *Solanum* section *Lasiocarpa*. Gents Herbarium 12: 41-129
- WEBSTER, J. 1985. Interaction of *Meloidogyne* with fungi on crop plants. En An advanced treatise on *Meloidogyne*; Volume I Biology and Control. Edited by J. N. Sasser and C. C. Carter. Raleigh, North Carolina, USA. pp 183 – 192.
- WOLF, D. 1976. El Cultivo de Lulo o Naranjilla (*Solanum quitoense* Lam). Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA. pp.4.

# ANEXOS

**Anexo 1. Contenido de nutrientes y concentración de los fertilizantes químicos.**

Nombre común	Fórmula	Contenido de nutrientes y concentración (%)										
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Ca	Mg	Cu	Mn	Zn	B	S	CI
Urea	CO(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	46										
Sulfato de amonio	SO <sub>4</sub> (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	21									24	
Nitrato de amonio	NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	33										
Amoniaco Anhidro	NH <sub>3</sub>	82										
Urea cubierta de Azufre	S + NH <sub>2</sub> CONH <sub>2</sub>	30									6	
Nitrato de Calcio	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> .4H <sub>2</sub> O	16			34							
Nitrato de Sodio	NaNO <sub>3</sub>	16										
Superfosfato simple	Ca(H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> + SO <sub>4</sub> Ca		21		20						10	
Superfosfato triple	Ca(H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O		46		14							
Fosfato diamónico DAP	HPO <sub>4</sub> (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	18	46									
Fosfato monoamónico	NH <sub>4</sub> H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	10	50									
Calfos	Silicio fosfatos de calcio		10		34	0.6		1				
Fosforita Huila	Apatitas		22		29	0.3	0.014		0.014		0.5	
Fosfacid-S			18		17						5	
Roca fosfórica	Ca <sub>10</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>6-x</sub> (CO <sub>3</sub> ) <sub>x</sub> F <sub>(2+x)</sub>		19		34				0.03		1.35	
Ácido fosfórico	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>		55									
Cloruro de Potasio	KCl			60								47
Sulfato de Potasio	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>			50							18	
Nitrato de Potasio	KNO <sub>3</sub>	13		46								
Pentaborato de potasio	K <sub>2</sub> B <sub>10</sub> O <sub>16</sub> .8H <sub>2</sub> O			13						18		
Sulpomag	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .2MgSO <sub>4</sub>			22		11					22	
Fertisamag				19		11					15	
10-30-10		10	30	10								
15-15-15-6-5		15	15	15		6					5	
8-20-20-6-5		8	20	20		6					5	
13-26-6		13	26	6								
25-15-0-2-3		26	15			2					3	



## Continuación anexo 1 .....

Nombre común	Fórmula	Contenido de nutrientes y concentración (%)											
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Ca	Mg	Cu	Mn	Zn	B	S	Fe	
Azufre elemental	S											99	
Sulfato de magnesio	MgSO <sub>4</sub>					20						9	
Oxido de magnesio	MgO					55							
Nitrato de magnesio	Mg(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>					6.6							
Carbonato manganoso	(MnII), MnCO <sub>3</sub>							46					
Quelato manganoso	(MnII), (EDTA)							12					
Oxido manganoso	(MnII), MnO							33					
Sulfato de zinc	Zn SO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O								22		18		
Oxido de zinc	Zn O								80				
Quelato de zinc	Na <sub>2</sub> Zn-EDTA								14				
Oxido de hierro	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>												60
Sulfato férrico	(Fe(III), Fe <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> .4H <sub>2</sub> O												23
Sulfato ferroso	(Fe(III))												30
Quelatos de hierro	(EDDHA, EDTA, DPTA, HEDTA)												13
Borax	Na <sub>2</sub> B <sub>4</sub> O <sub>7</sub> .10H <sub>2</sub> O									14.09			
Solubor	Na <sub>2</sub> B <sub>4</sub> O <sub>7</sub> .5H <sub>2</sub> O + Na <sub>2</sub> B <sub>10</sub> O <sub>6</sub> .10H <sub>2</sub> O									20			
Acido bórico	H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>									17.5			
Cloruro de cobre	(Cu(II)), CuCl <sub>2</sub> (puro)							47					
Oxido cúprico	(Cu(II))CuO							75					
Quelato cúprico	Na <sub>2</sub> Cu-EDTA							14					
Sulfato de cobre	(Cu(II))							35					

**Anexo 2. Eficiencia de utilización de los fertilizantes<sup>1</sup>.**

<b>Elemento</b>	<b>Eficiencia (%)</b>
Nitrógeno (N)	60 – 80
Fósforo (P)	10 – 30
Potasio (k)	50 – 70
Calcio (Ca)	60 – 80
Magnesio (Mg)	60 – 80
Azufre (S)	40 – 50
Zinc (Zn)	20 – 50
Boro (B)	20 – 50
Cobre (Cu)	20 – 50
Manganeso (Mn)	20 – 50

<sup>1</sup> = valores promedios de las eficiencias de uso de los fertilizantes para algunos suelos y cultivos estudiados en Ecuador. Los valores más bajos son para suelos menos fértiles y para cultivos que tienen poco desarrollo radicular.

**Anexo 3. Transformaciones de las recomendaciones de elementos puros a fertilizantes comerciales**

Con los resultados del análisis del suelo, se proceden a transformar las recomendaciones de elementos puros a fertilizantes comerciales y posteriormente a g/planta.

**Fertilización primer año, g/planta/año**

Como ejemplo se describe el procedimiento para determinar los requerimientos de fertilizantes para un huerto con una densidad de plantación de 2500 plantas/ha (2m x 2m), en un lote de pasto. Los resultados del análisis del suelo fueron: medio en N, bajo en P, medio en K, bajo en Mg, medio en S, pH 5,4, materia orgánica 10,0 %. Según las recomendaciones de fertilización para naranjilla determinadas por el INIAP-Santa Catalina (Cuadro 22), las cantidades de nutrimentos en elementos puros y materia orgánica requeridos corresponden a aquellas que se consignan en el Cuadro 23. Si el contenido de azufre es medio o alto no se recomienda aplicar.

**Cuadro 22. Guía de recomendación de fertilización para establecimiento de naranjilla**

Análisis de Suelo	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Mg
	kg/ha/año <sup>†</sup>			
Bajo	200 - 250	150 - 200	150 - 250	40 - 60
Medio	150 - 200	100 - 150	80 - 150	20 - 40
Alto	100 - 150	50 - 100	40 - 80	0 - 20

**Cuadro 23. Cantidades de nutrimentos en elementos puros requeridos para el primer año.**

Kg/ha			
N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Mg
150	150	120	60

Para satisfacer estas recomendaciones, se pueden usar fertilizantes simples o compuestos. Para ilustrar el ejemplo se usarán los siguientes fertilizantes:

- \* Fertilizante compuesto 10-30-10
- \* Como fuente de nitrógeno se usará urea, 46% N.
- \* Como fuente de potasio se usará cloruro de potasio, 60% K<sub>2</sub>O
- \* Como fuente de magnesio, óxido de magnesio, 55% Mg

Cuando se usa un fertilizante compuesto, los cálculos se inician con los requerimientos de **fósforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)**, de la siguiente forma:

**Cálculo para fósforo (P)**

30 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> hay en 100 kg de 10-30-10  
 150 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> requeridos      **X**

$$\frac{150 \times 100}{30} = 500 \text{ kg de 10-30-10}$$

### Cálculo para Nitrógeno (N)

En 100 kg de 10-30-10 hay 10 kg de N  
 En 500 kg de 10-30-10           **X**

$$\frac{500 \times 10}{100} = 50 \text{ kg de N aplicados con el 10-30-10}$$

La recomendación es de 150 kg de N, por consiguiente la diferencia (150 – 50 = 100) se completa con urea del 46%

46 kg de N hay en 100 kg de urea  
 100 kg de N                   **X**

$$\frac{100 \times 100}{46} = \mathbf{217,4 \text{ kg de urea}}$$

### Cálculo para Potasio:

En 100 kg de 10-30-10 hay 10 kg de K<sub>2</sub>O  
 En 500 kg de 10-30-10           **X**

$$\frac{500 \times 10}{100} = 50 \text{ kg de K}_2\text{O}$$

De acuerdo a la recomendación se necesitan 120 kg de K<sub>2</sub>O, por lo tanto la diferencia (120 – 50 = 70) se completa con cloruro de potasio, de la siguiente forma:

60 kg de K<sub>2</sub>O hay en 100 kg de cloruro de potasio  
 70 kg de K<sub>2</sub>O                   **X**

$$\frac{70 \times 100}{60} = \mathbf{116,7 \text{ kg de cloruro de potasio}}$$

### Cálculo para magnesio (Mg)

55 kg de Mg hay en 100 kg de óxido de magnesio  
 60 kg de Mg                   **X**

$$\frac{60 \times 100}{55} = \mathbf{109,1 \text{ kg de oxido de magnesio}}$$

En 100 kg de Sulpomag hay 11 kg de Mg  
 En 91,0 kg de Sulpomag           **X**

$$\frac{91 \times 11}{100} = 10,0 \text{ kg de Mg}$$

### Transformación de la recomendación final a g/planta/año

Dividir cada cantidad de fertilizante para 2500 plantas/ha





**Recomendación final:**

**Cuadro 24. Cantidad de fertilizantes requeridos por hectárea y año**

Fertilizante	Kg/ha/año	Sacos de 50 kg	g/planta/año
10-30-10	500	10,0	200
Urea	217,4	4,3	87
Cloruro de potasio	116,7	2,3	47
Oxido de magnesio	109,1	2,2	44

**Nota: no es necesario llegar al 100% de precisión.**

Mezclar la mitad del fertilizante 10-30-10 y la mitad de oxido de magnesio e incorporar en el hoyo y trasplantar; el 50% restante de 10-30-10 y óxido de magnesio aplicar a los 6 meses después del trasplante. La dosis de urea: fraccionarla en 4 partes a los 2, 4, 8 y 10 meses después del trasplante. El cloruro de potasio: fraccionar en 2 partes y aplicar a los 4 y 10 meses (Cuadro 25). La aplicación e incorporación de los fertilizantes se realiza a través de varios huecos practicados con una estaca alrededor de cada planta, en el tercio medio desde el tronco a la gotera. Se puede alternar con aplicaciones en corona al voleo, dependiendo de las fuentes de fertilizantes y las condiciones climáticas.

**Cuadro 25. Fuentes de fertilizantes, fraccionamiento y época de aplicación, para el primer año. (g/planta).**

Fuente	Época de aplicación (meses)						Total
	0*	2	4	6	8	10	
10-30-10	100			100			200
Urea		25	25		25	25	100
Cloruro de K			25			25	50
Oxido de Mg	22			22			44

\* Al trasplante

**Fertilización segundo año, g/planta/año**

La recomendación de fertilización para el segundo año se determina según el análisis del suelo que establece la cantidad de nutrientes disponibles para el cultivo, transformado a kg/ha (**oferta**), y la extracción de nutrientes por el cultivo en 1 año, en kg/ha (**demanda**). Además, es necesario considerar la eficiencia del fertilizante que varía de acuerdo al nutriente (Anexo 2). La fórmula de cálculo es la siguiente:

$$\text{Dosis de fertilizante} = \frac{\text{Demanda} - \text{Oferta}}{\text{Eficiencia fertilizante (\%)}} \times 100$$

**Demanda:**

Se determina en base a la extracción de nutrientes por el cultivo de naranjilla para un rendimiento de 17,5 t/ha (Cuadro 18), los valores de extracción (demanda) se presentan en el Cuadro 26.

**Cuadro 26. Cantidades de nutrimentos en elementos puros requeridos para el segundo año, en base a la cantidad extraída por la naranjilla en 1 año.**

Kg/ha			
N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Mg
150	33	271	26

Fuente: INIAP, (1997).

**Oferta:**

En el Cuadro 27, se presentan las cantidades de nutrimentos determinadas de acuerdo al análisis de suelos.

**Cuadro 27. Cantidades de nutrimentos en elementos puros disponibles para el cultivo, según análisis de suelo.**

Kg/ha			
N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Mg
80	22	220	60

**Recomendación de fertilización**

Con la información de la demanda, la oferta y la eficiencia del fertilizante (Anexo 2); utilizando la fórmula se calcula los requerimientos de fertilización para el segundo año de producción del cultivo de naranjilla (Cuadro 28).

**Cuadro 28. Cálculo de las cantidades de nutrimentos en elementos puros requeridos para el segundo año.**

	Unidades	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Mg
Demanda (D)	Kg/ha	150	33	271	26
Oferta (O)	Kg/ha	80	22	220	60
Diferencia (D-O)	Kg/ha	70	11	51	-34
Eficiencia	%	50	10	50	20
<b>Recomendación</b>	<b>Kg/ha</b>	<b>140</b>	<b>110</b>	<b>102</b>	<b>0</b>

A partir de estos requerimientos se realiza el cálculo para determinar la cantidad de fertilizante para satisfacer dicha recomendación. De igual forma como se calculó la fertilización del primer año, se pueden usar fertilizantes simples o compuestos.

Como ejemplo tenemos la siguiente recomendación calculada y su fraccionamiento/planta:

- 150 g de 10-30-10
- 90 g de Urea
- 45 g de Muriato de potasio



Las épocas de aplicación, las fuentes y las cantidades se presentan en el Cuadro 29. La aplicación de los fertilizantes se realiza de forma similar a lo indicado para el primer año.

**Cuadro 29. Fuentes de fertilizantes, fraccionamiento y época de aplicación en g/planta para el segundo año.**

Fuente	Época de aplicación (meses)						Total
	0	2	4	6	8	10	
10-30-10	50		50		50		150
Urea		30		30		30	90
Muriato de K		15		15		15	45

La naranjilla responde positivamente a la aplicación mensual complementaria de fertilizantes foliares, para corregir deficiencias de micronutrientes como Zn, Mn, y B, principalmente. Si el pH del suelo es menor de 5,5, es necesario aplicar Cal dolomítica a razón de 500 g/planta/año.

**NOTA:** La recomendación de fertilización se realiza en base al análisis químico del suelo, sin considerar la condición física y climática de la zona en cuestión; por lo tanto, esta se constituye en una guía de fertilización que debe ser ajustada por el técnico de la zona y en base a la experiencia de los productores.

**Anexo 4. Listado de productos químicos mencionados para el control de enfermedades, nematodos e insectos plagas de la naranjilla.**

FUNGICIDAS					
PROTECTANTES O DE CONTACTO					
Ingrediente activo	Nombre comercial	Dosis	Formulación	Categoría toxicológica <sup>1</sup>	Enfermedades
Clorotalonil	Daconil ultrex,	2,0 g/l	Gránulos dispersables	Verde	Lancha negra ( <i>Phytophthora infestans</i> ), lancha amarilla ( <i>Alternaria solani</i> ), antracnosis ( <i>Colletotrichum</i> sp.)
Clorotalonil	Daconil 720	0,7 a 1.5 l/ha	Suspensión concentrada	Verde	
Clorotalonil	Bravo 720	1 a 2 l/ha	Suspensión concentrada	Verde	
Mancozeb	Mancozeb 80, Dithane M-45, Triziman D, Mancothane 80	3,0 g/l	Polvo mojable	Verde	
Mancozeb + Caldo Bordeles	Cuprofix – 30	3,0 g/l	Polvo mojable	Verde	Mancha negra ( <i>Fusarium solani</i> ), lancha negra ( <i>Phytophthora infestans</i> ), lancha amarilla ( <i>Alternaria solani</i> ), antracnosis ( <i>Colletotrichum</i> sp.)
Sulfato tribásico de cobre	Caldo bordeles 80%	5,0 g/l	Polvo mojable	Azul	
Carbonato de cobre + Oxiclورو de cobre + Sulfato de cobre + Mancozeb	Trimiltox forte	2,5 g/l	Polvo mojable	Verde	
Hidróxido de cobre	Kocide 2000 W.G.	0,3 a 0,5 l/ha	Gránulos dispersables	Azul	
Azufre	Cosan 80 PM, Cosavet, Cosmosul, Kumulus DF	0,4 a 1,0 kg/200 l.	Polvo mojable	Verde	Oidio ( <i>Oidium</i> spp.)
SISTEMICOS					
Sulfato de cobre pentahidratado	Phytón, Skul 27	1,3 a 2,5 l/ha 3,0 ml/l	Solución acuosa	Azul	Mancha negra ( <i>Fusarium solani</i> ), antracnosis ( <i>Colletotrichum</i> sp.)
Cimoxanil + Mancozeb	Curzate, Procymox, Curathane, Kuralan	3,0 g/l	Polvo mojable	Azul	Lancha negra ( <i>Phytophthora infestans</i> ), lancha amarilla ( <i>Alternaria solani</i> ),
Metalaxil + Mancozeb	Ridomil Gold, Talon	2,0 g/l	Polvo mojable	Azul	
Fosetil aluminio + Mancozeb	Rhodax	3,0 g/l	Polvo mojable	Verde	
Ofurace + Mancozeb	Patafol	2 a 3 g/l	Polvo mojable	Azul	
Cimoxanil + Hidróxido de cobre	Volcán C	2,5 g/l	Polvo mojable	Azul	Mancha negra ( <i>Fusarium solani</i> ), lancha negra ( <i>Phytophthora infestans</i> ), lancha amarilla ( <i>Alternaria solani</i> ), antracnosis ( <i>Colletotrichum</i> sp.)
Metalaxil + Oxiclورو de Cobre	Lanchero	2,0 g/l	Polvo mojable	Azul	Lancha amarilla ( <i>Alternaria solani</i> ), antracnosis ( <i>Colletotrichum</i> sp.)
Difenoconazol	Score 250 EC	1 ml/l	Concentrado emulsionable	Azul	Lancha amarilla ( <i>Alternaria solani</i> ), antracnosis ( <i>Colletotrichum</i> sp.)
Penconazol	Topas 100 EC	0,5 ml/ha	Emulsión concentrada	Verde	Oidio ( <i>Oidium</i> spp.)
Propiconazol	Torneo	5 ml/l	Concentrado emulsionable	Azul	Ceniza ( <i>Oidium</i> sp.)
Benomil	Pilarben O. D., Benlate	0,5 g/l	Dispersable en aceite	Amarilla	Fusariosis ( <i>Fusarium</i> sp.), antracnosis ( <i>Colletotrichum</i> sp.)



Continuación Anexo 4.....

Ingrediente activo	Nombre comercial	Dosis	Formulación	Categoría toxicológica <sup>1</sup>	Enfermedades
<b>NEMATICIDAS</b>					
Azadirachtina	Neem-X	0,144 ml /l	Concentrado emulsionable	verde	Nematodo del nudo ( <i>Meloidogyne</i> spp.), nematodo lesionador ( <i>Pratylenchus</i> sp.)
<b>INSECTICIDAS</b>					
<i>Bacillus thuringiensis</i>	Thuricide, Dipel, New Bt, Turilav	500 g/100 l	Suspension concentrada	Verde	Gusano del fruto ( <i>Neoleucinodes elegantalis</i> )
Abamectina	Vertimec, Newmectin, Gilmectin, Crysamabet	1 a 1,5 ml/l	Concentrado emulsionable	Amarilla	Gusano del fruto ( <i>Neoleucinodes elegantalis</i> )
Alfacipermetrina	Dominex	1 ml/l	Concentrado emulsionable	Amarilla	Gusano del fruto ( <i>Neoleucinodes elegantalis</i> )
Deltametrina	Decis, Deltanox, Forte	1 ml/l	Concentrado emulsionable	Azul	Pulgón ( <i>Aphis</i> sp.), gusano negro ( <i>Agrotis</i> sp.)
Dimetoato	Diabolo, Perfection	2 ml/l	Concentrado emulsionable	Amarilla	Pulgón ( <i>Aphis</i> sp.)
Malathion	Malathion	4 g/l	Polvo mojable	Azul	
Lambdacialotrina	Karate, Cihalotrina	0,8 ml/l	Concentrado soluble	Azul	Pulgón ( <i>Aphis</i> sp.), Chinche foliado ( <i>Leptoglossus zonatus</i> )
Acefato	Ortene, Ortran	25 g/20 l	Polvo soluble	Azul	Pulgón ( <i>Aphis</i> sp.) Perforador del cuello del tallo ( <i>Faustinus apicalis</i> ) Barrenador del tallo y ramas ( <i>Alcidión</i> sp.)
Carbaryl	Sevin	40 g/20 l	Polvo mojable	Amarilla	Barrenador del cuello del tallo ( <i>Faustinus apicalis</i> ) Barrenador del tallo y ramas ( <i>Alcidión</i> sp.)
Diazinón	Basudin	0,8 a 1,0 l/ha	Concentrado emulsificable	Amarilla	Barrenador del cuello del tallo ( <i>Faustinus apicalis</i> ) Barrenador del tallo y ramas ( <i>Alcidión</i> sp.)

<sup>1</sup> Categoría IV (franja verde) = precaución, ligeramente tóxico o peligroso; Categoría III (franja azul) = cuidado, medianamente tóxico o peligroso; Categoría II (franja amarillo) = cuidado, altamente tóxico o peligroso; Categoría Ia (franja roja) extremadamente tóxico o peligroso; Categoría Ib = (franja roja) altamente tóxico o peligroso.

IMPRESO POR:  
TECNIGRAVA  
TELF.: 3318645  
E-mail: [tecnigrava6@hotmail.com](mailto:tecnigrava6@hotmail.com)  
QUITO - ECUADOR





# Una breve historia del cultivo de naranjilla

El cultivo y el consumo de la naranjilla en Ecuador quedaron registrados tempranamente por Bernabé Cobo en 1650, con el nombre de “naranjitas” o “naranjillas” de Quito, a diferencia del nombre usado en Popayán de “pusolulo”. El nombre científico de *Solanum quitoense* fue dado por Lamark en 1793. La información de Cobo nos muestra que la naranjilla es un cultivo tradicional del centro norte de las estribaciones Andinas y posiblemente, este es su centro de origen, aunque no se han encontrado plantas silvestres en las selvas primitivas de esta región. El cultivo de la naranjilla en Ecuador prosperó hasta la década de 1960 e inicios de los 70, en las estribaciones andinas, cercanas a los centros de consumo, como los valles de Baños y Pastaza, Yunguilla, Chiriboga y el Noroccidente de Pichincha, Zamora y Gualaquiza. El cultivo tradicional, se basó en el uso de terrenos de desmonte o deforestación, mediante la siembra de semillas de las variedades disponibles, en suelos con alto contenido de la materia orgánica, dejado por el bosque. Una vez terminado el ciclo de producción, el agricultor buscaba nuevos sitios de desmonte para continuar sus siembras, lo cual condujo al agotamiento de áreas ecológicas apropiadas para un cultivo pionero en las regiones cercanas a los mercados. Cuando el agricultor intentó utilizar los terrenos ya usados con naranjilla encontró que el cultivo no prosperaba debido a la presencia de problemas en las raíces, causados por nematodos y varias enfermedades e insectos que afectan a los frutos, ramas y hojas de las plantas.

La oferta de naranjilla en los mercados escaseó fuertemente en la década de 1970 hasta que comenzó a aparecer una variedad de frutos pequeños, con un sabor bastante parecido a la naranjilla, que se reproducía de plantas propagadas por estacas de un híbrido al cual se le denominó Puyo, por haberse originado allí del cruzamiento interespecífico entre cocona y naranjilla (*Solanum sessiliflorum* x *S. quitoense*). A fines de los 70 comenzó a ofrecerse en los mercados frutos de la misma variedad con tamaño igual a la naranjilla, resultado de la aplicación de dosis bajas de Dacocida (2-4D), técnica también desarrollada en el Puyo por un agricultor.

Reconociendo la importancia económica y social del cultivo de la naranjilla, en 1982 el INIAP organizó en Quito una Conferencia sobre Naranjilla

lla, en donde participó el Dr. Charles B. Heiser Profesor de la Universidad de Indiana, USA, entusiasta de la naranjilla y quien, desde años atrás, realizaba estudios botánicos y genéticos de esta especie y otras de la sección Lasiocarpa del género *Solanum*. Cuando descubre que el origen del híbrido Puyo, era uno de los híbridos en que él no había tenido éxito usando genotipos silvestres de cocona, volvió a Indiana e intentó repetidamente obtener el mismo híbrido, empleando como madre de una variedad de cocona de frutos grandes, cultivada en Yantzaza, Ecuador. Finalmente obtuvo dos semillas con embriones sin cotiledones, pero los embriones prosperaron bajo cultivo in vitro. Una de las plantas resultantes tenía frutos grandes, sabor cercano a naranjilla, diferente a cocona. Aprovechando de una visita a Heiser en la Universidad de Indiana, Jorge Soria trajo en Octubre de 1991, 11 estacas de esta planta, las que fueron entregadas y evaluadas en el campo de la Granja Palora del INIAP y se convirtió en el actual Híbrido Palora, el cual mostró ser más tolerante a las plagas y enfermedades prevalentes y, junto con el híbrido Puyo, son los clones mayormente utilizados actualmente por los agricultores y sus frutos son ofrecidos en los mercados. El uso de estos dos clones, posiblemente por la influencia de la adaptabilidad del padre “cocona”, permitió extender el cultivo a localidades de menor altura y mayores temperaturas que la naranjilla auténtica. Sin embargo, los cultivos actuales, especialmente con el híbrido Puyo, ya sufren seriamente los efectos de las plagas y enfermedades que predominan en las áreas productivas.

En vista del poco éxito obtenido en la Granja de Palora con la evaluación de un número considerable de híbridos interespecíficos de combinaciones F1 y retrocruces entre Naranjilla y otras especies de la sección *Lasiocarpa*, enviados por Heiser como contribución al mejoramiento genético de la naranjilla y aprovechando de una visita del Dr. Heiser en 1998, se promovió una reunión con el Director General del INIAP y con el personal técnico que había trabajado en problemas de naranjilla en la Estación Santa Catalina y la Granja de Tumbaco, INIAP decidió trasladar la investigación de naranjilla al Noroccidente de Pichincha, bajo la responsabilidad de los técnicos de la Granja de Tumbaco y de la Estación Experimental Santa Catalina.

Dr. Jorge Soria Vasco



GOBIERNO NACIONAL DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR

Econ. Rafael Correa Delgado  
PRESIDENTE CONSTITUCIONAL

Dr. Ramón Espinel Martínez  
MINISTRO DE AGRICULTURA, GANADERÍA  
ACUACULTURA Y PESCA

Dr. Julio César Delgado Arce  
DIRECTOR GENERAL DEL INIAP

**Programa Nacional de Fruticultura  
Generando Tecnología  
para el Productor Ecuatoriano**

Programa de Fruticultura, Granja Experimental Tumbaco:  
e-mail: [iniap@iniap-ecuador.gov.ec](mailto:iniap@iniap-ecuador.gov.ec)  
Telefax: 2 371057 - 2 373701 [www.iniap-ecuador.gov.ec](http://www.iniap-ecuador.gov.ec)  
TUMBACO - ECUADOR